

⑯ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



⑯

## Offenlegungsschrift 25 45 821

⑯

⑯

⑯

⑯

Aktenzeichen:

P 25 45 821.3

Anmeldetag:

13. 10. 75

Offenlegungstag:

22. 4. 76

⑯

Unionspriorität:

⑯ ⑯ ⑯

14. 10. 74 Großbritannien 44456-74

⑯

Bezeichnung:

Künstliches Kniegelenk

⑯

Anmelder:

United Kingdom Atomic Energy Authority, London

⑯

Vertreter:

Berg, W.J., Dipl.-Chem. Dr.rer. nat.; Staf, O., Dipl.-Ing.;  
Schwabe, H.-G., Dipl.-Ing.; Sandmair, K., Dipl.-Chem. Dr.jur. Dr.rer.nat.;  
Pat.-Anwälte, 8000 München

⑯

Erfinder:

White, William Paul, Ellsmere Port, Cheshire (Großbritannien)

DR. BERG DIPL.-ING. STAPP  
DIPL.-ING. SCHWÄPE DR. DR. SANDMAIR  
PATENTANWÄLTE  
8 MÜNCHEN 86, POSTFACH 860245

2545821

Anwaltsakte 26 470

13. Oktober 1975

United Kingdom Atomic Energy Authority  
London S.W.1. / England

Künstliches Kniegelenk

Die Erfindung bezieht sich auf ein künstliches Kniegelenk, eine sogenannte Kniegelenkprothese.

Eine bekannte Art von Gelenkprothesen weist ein Paar über ein einfaches Gelenk oder Scharnier miteinander verbundener Stifte oder Schäfte auf. Die Schäfte werden mittels Knochen-

☎ (089) 98 82 72  
98 70 43  
98 33 10

8 München 80, Mauerkircherstraße 45  
Telex: BERGSTAPPATENT München  
TELEX: 0524560 BERG d

Banken: Bayerische Vereinsbank München 453 100  
Hypo-Bank München 389 2623  
Postcheck München 653 43-808

609817/0409

zement in vorbereiteten Bohrungen im Oberschenkelknochen bzw. im Schienbein befestigt, so daß die Gelenkachse möglichst nahe an der natürlichen Lage des Gelenkachse des Knies zu liegen kommt. Eine derartige Prothese ermöglicht im Unterschied zum natürlichen Knie keine relative Verdrehung zwischen dem Oberschenkelknochen und dem Schienbein.

Andere bekannte Prothesen haben tragende Flächen von sphärischer Form. Diese sind jedoch sehr schwierig herstellbar und geben Anlaß zu Schwierigkeiten in bezug auf Stabilität und Ausrichtung.

Die geometrischen Funktionen von künstlichen Gelenken müssen denen natürlicher Gelenke möglichst ähnlich sein, damit Sehnen und Bänder nicht übermäßig beansprucht werden. Außerdem sind verschiedene Andere Faktoren zu berücksichtigen, darunter die Verteilung der auf das Gelenk einwirkenden Kräfte, die Verträglichkeit der für das Gelenk verwendeten Werkstoffe mit dem menschlichen Gewebe und die Forderung, daß sich das Gelenk möglichst leicht in den Körper einsetzen läßt.

Die Erfindung schafft ein künstliches Kniegelenk, welches die Bewegungen eines natürlichen Gelenks möglichst genau nachahmen kann und sich ohne übermäßig starken Abtrag von Knochenmasse einsetzen läßt.

Ein erfindungsgemäßes künstliches Kniegelenk hat ein Oberschenkelteil, ein Unterschenkelteil und ein drehbar auf dem

Unterschenkelteil angeordnetes Lagerteil. Das Oberschenkelteil und das Lagerteil haben einander komplementär geformte Flächen, welche ein gleichmäßiges Beugen des Gelenks in einem dem eines natürlichen Kniegelenk entsprechenden Winkelbereich ermöglichen.

Da das Lagerteil verdrehbar auf dem Unterschenkelteil angeordnet ist, kann der Oberschenkelknochen relativ zum Schienbein um seine anatomische Achse verdreht werden. Dies ermöglicht nicht nur die beim Beugen eines natürlichen Kniegelenks auftretende Verdrehung zwischen Ober- und Unterschenkel, sondern bedeutet darüber hinaus, daß das Oberschenkelteil und das Unterschenkelteil nicht übermäßig genau in ihrer Drehstellung zur anatomischen Achse ausgerichtet zu sein brauchen, wodurch das Einsetzen des Gelenks einfacher vonstatten geht.

Die Teile des Gelenks sind vorzugsweise aus Werkstoffen, welche mit dem menschlichen Gewebe verträglich sind und keine elektrolytischen Ströme bzw. Spannungen erzeugen. Bestimmte Arten von rostfreiem Stahl, Kobalt-Chrom-Wolfram-Legierungen sowie Polyäthylen hoher Dichte sind als Werkstoffe geeignet, wobei die Auswahl jedoch nicht auf die genannten Stoffe beschränkt bleiben muß.

Im folgenden ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 ein in einem Bein eingesetztes und um etwa  $6^{\circ}$  über

die gestreckte Haltung hinaus durchgedrücktes künstliches Kniegelenk gemäß der Erfindung,

Fig. 2 das in Fig. 1 gezeigte künstliche Kniegelenk in einer gegenüber Fig. 1 um etwa  $65^{\circ}$  angewinkelten Haltung,

Fig. 3 das Kniegelenk in einer gegenüber Fig. 1 um etwa  $125^{\circ}$  angewinkelten Haltung,

Fig. 4 das Kniegelenk in einer gegenüber Fig. 1 um etwa  $165^{\circ}$  angewinkelten Endstellung,

Fig. 5 eine Schrägansicht eines Lagerteils des künstlichen Kniegelenks,

Fig. 6 eine Schrägansicht eines Unterschenkelteils des künstlichen Kniegelenks und

Fig. 7 eine nicht maßstabsgetreue Schrägansicht von Teilen des Kniegelenks beim Zusammenbau.

Ein in der Zeichnung dargestelltes künstliches Kniegelenk setzt sich aus drei Hauptteilen zusammen, nämlich einem Oberschenkelteil 1, einem Lagerteil 2 und einem Unterschenkelteil 3. Das Oberschenkelteil 1 wird stoffschlüssig am Oberschenkelknochen 4 befestigt, während das Unterschenkelteil 3 einen Schaft 5 aufweist, mit welchem es in eine Bohrung 6 im Schienbein 7 eingesetzt wird. Das Lagerteil 2 bildet einen Sitz 8 für das Oberschenkelteil und hat einen Schaft 9, mittels welchem es verdrehbar in eine Blindbohrung im Schaft 5 des Unterschenkelteils 3 eingesetzt ist.

Das Oberschenkelteil 1 hat eine Kappe 10, welche ein im wesentlichen U-förmiges Profil aufweist und mit ihrer Unter-

seite auf dem Lagerteil 2 ruht. Die Kappe 10 hat zwei einander gegenüberstehende Schenkel 21, 22, welche an entsprechend abgetragenen Flächen an der Vorder- bzw. Rückseite des Oberschenkelknochens anliegen. Der vordere Schenkel 21 hat eine der Innenseite der Kniescheibe 12 komplementär geformte Außenfläche 11, auf welcher die Kniescheibe beim Beugen des Gelenks entlang gleiten kann. Zwischen den beiden Schenkeln 21 und 22 erstreckt sich ein Mittelsteg 13. Dieser findet Aufnahme in einer zwischen den Gelenkhöckern des Oberschenkelknochens gebildeten Nut und dient dazu, das Oberschenkelteil in ausgerichteter Stellung am Oberschenkelknochen festzuhalten. Das Oberschenkelteil hat in der Mitte einen Schlitz für die Aufnahme einer mit dem Lagerteil 2 einstückigen Lasche 14. Das Oberschenkelteil 1 ist vorzugsweise einstückig aus Kunststoff geformt, beispielsweise aus Polyäthylen hoher Dichte.

Die Lasche 14 greift in den Schlitz des Oberschenkelteils und sichert die Teile des Gelenks gegen seitliche Verschiebung. Der Umriß der Lasche 14 sowie der des damit zusammenwirkenden Schlitzes im Oberschenkelteil 1 sind in Fig. 1 gestrichelt dargestellt. Ebenso sind die Umrisse der Lasche 14 und des Schlitzes in Fig. 2 gestrichelt gezeichnet. Die Ränder der Lasche und des Schlitzes haben sich hier voneinander getrennt und die Kappe hat sich um einen Winkel von etwa  $65^\circ$  auf dem Lagerteil verdreht.

Das Lagerteil 2 ist vorzugsweise aus einem rostfreien Stahl

geformt. Wie man in Fig. 5 erkennt, hat das Lagerteil 2 beiderseits der Lasche 14 jeweils ein gleichmäßig gekrümmtes Oberflächenprofil 15, welches ein Gleitlager für das einen entsprechenden Radius aufweisende hintere Teil des Oberschenkelteils bildet. Der mit dem Lagerteil einstückige Schaft 9 erstreckt sich im wesentlichen koaxial mit der anatomischen Achse des Schienbeins in die Blindbohrung des Unterschenkelteils 3.

Das Unterschenkelteil 3 ist vorzugsweise aus Kunststoff, etwa aus Polyäthylen hoher Dichte geformt. Wie man in Fig. 6 erkennt, hat das Unterschenkelteil 3 am oberen Ende des Schafts 5 eine damit einstückige Platte 23 als Auflager für das Lagerteil 2. Der Schaft 5 hat an seinem oberen Teil Aussparungen 24 oder ist auf andere Weise derart geformt, daß er sich unter Verwendung eines Knochenzements sicher im Schienbein befestigen läßt, wobei um den Schaft herum noch genügend Knochenmasse vorhanden ist, um ihm einen sicheren Halt zu geben.

Die in Anlage am Oberschenkelknochen kommenden Flächen der Oberschenkelteils können mit Vertiefungen oder Rillen für die Befestigung des Teils mittels eines Knochenzements versehen sein. Außerdem kann das Oberschenkelteil einen in Fig. 1 gestrichelt dargestellten Schaft 16 haben, mit welchem es in einer entsprechenden Bohrung im Oberschenkelknochen befestigt wird.

Fig. 7 zeigt den Zusammenbau des Oberschenkelteils 1 mit

dem Lagerteil 2. Das Oberschenkelteil 1 hat in seinem Drehmittelpunkt eine in Richtung der Drehachse verlaufende Bohrung 25, welche mit einer entsprechenden Bohrung 26 in der Lasche 14 des Lagerteils zusammenwirkt. Ein in die Bohrungen 25 und 26 eingeführter Stift 17 verhindert das Abheben des Oberschenkelteils vom Lagerteil. Die Passung des vorzugsweise aus rostfreiem Stahl geformten Stifts 17 ist wahrscheinlich abhängig vom Zustand der Sehnen und Bänder, insbesondere der Kniescheibenbänder.

Der eingesetzte Stift 17 wird zweckmäßig von zwei Anschlägen 18 festgehalten, von denen jeder an einem Ende des Stifts angreift. Jeder Anschlag 18 hat einen im wesentlichen rechtwinklig zu seiner Achse hervorstehenden Haltestift 19, welcher in einer entsprechenden Bohrung 20 im Oberschenkelteil Aufnahme findet. Die Anschlüsse 18 sind vorzugsweise aus einem Kunststoff, etwa Polyäthylen hoher Dichte.

In Fig. 1 bis 4 sind verschiedene Haltungen des Kniegelenks gezeigt. In Fig. 1 ist das Gelenk um ca.  $6^{\circ}$  über die gestreckte Haltung hinaus durchgedrückt, wie dies beim Stehen der Fall sein kann. Fig. 2 zeigt die größte normalerweise beim Gehen auftretende Beugung des Kniegelenks. In Fig. 3 ist das Knie in dem beim Treppensteigen oder im Sitzen üblichen Maße angewinkelt. Fig. 4 schließlich zeigt die größtmögliche Beugung des Kniegelenks in einem Winkel von ca.  $165^{\circ}$  gegenüber der in Fig. 1 gezeigten Haltung.

Ansprüche:

1. Künstliches Kniegelenk, gekennzeichnet durch ein Oberschenkelteil (1), durch ein Lagerteil (2) und durch ein Unterschenkelteil (3), wobei das Lagerteil verdrehbar auf dem Unterschenkelteil angeordnet ist und das Oberschenkelteil und das Lagerteil einander komplementär geformte Flächen aufweisen, welche ein gleichmäßiges, unbehindertes Beugen des Gelenks in einem dem eines natürlichen Kniegelenks entsprechenden Winkelbereich ermöglichen.
2. Künstliches Kniegelenk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Oberschenkelteil (1) ein etwa U-Profil aufweisendes Teil (10) hat, mit einer auf dem Lagerteil (2) aufsetzbaren Unterseite und einander gegenüberstehenden Schenkeln (21, 22), welche an einer vorderen bzw. einer hinteren Fläche des Oberschenkelknochens in Anlage bringbar sind.
3. Künstliches Kniegelenk nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der vordere Schenkel (21) eine besonders geformte Gleitfläche (11) für die Knescheibe (12) aufweist.
4. Künstliches Kniegelenk nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das U-förmige Teil (10) an seiner Basis einen sich mittig zwischen den Schenkeln (21, 22) erstreckenden Steg (13) aufweist und daß das Oberschenkelteil (1) einen mittig angeordneten Schlitz für

die Aufnahme einer komplementär geformten, mit dem Lager-  
teil (2) einstückigen Lasche (14) hat.

5. Künstliches Kniegelenk nach wenigstens einem der  
Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Auflagefläche des Lagerteils (2) beiderseits der  
Lasche (14) ein gleichmäßig gekrümmtes Profil (15) hat.

6. Künstliches Kniegelenk nach wenigstens einem der  
Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet,  
daß das Lagerteil (2) einen damit einstückigen Schaft (9)  
aufweist, welcher verdrehbar in eine Blindbohrung des Unter-  
schenkelteils (3) einsetzbar ist.

7. Künstliches Kniegelenk nach wenigstens einem der  
Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß  
das Unterschenkelteil (3) eine Tragplatte (24) und einen  
damit einstückigen Schaft (5) aufweist und daß der Schaft  
Aussparungen (24) zur Erzielung einer sicheren stoffschlüs-  
sigen Befestigung im Schienbein hat.

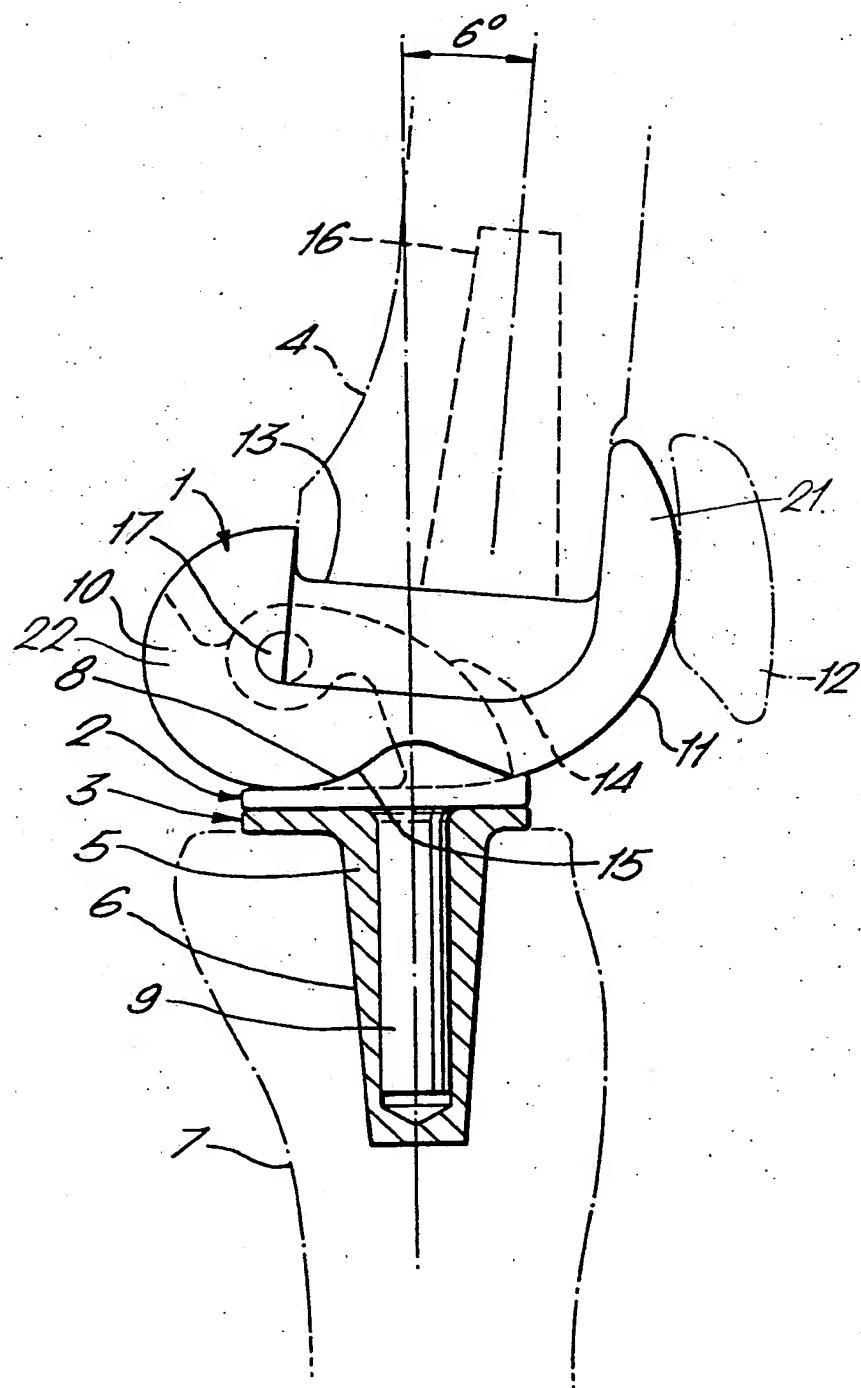
8. Künstliches Kniegelenk nach wenigstens einem der  
Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet,  
daß ein Gelenkstift (17) in eine Bohrung (25) des Ober-  
schenkelteils und in eine Bohrung (26) der Lasche (14)  
eingesetzt ist.

10  
Leerseite

2545821

- 15 -

FIG. 1.



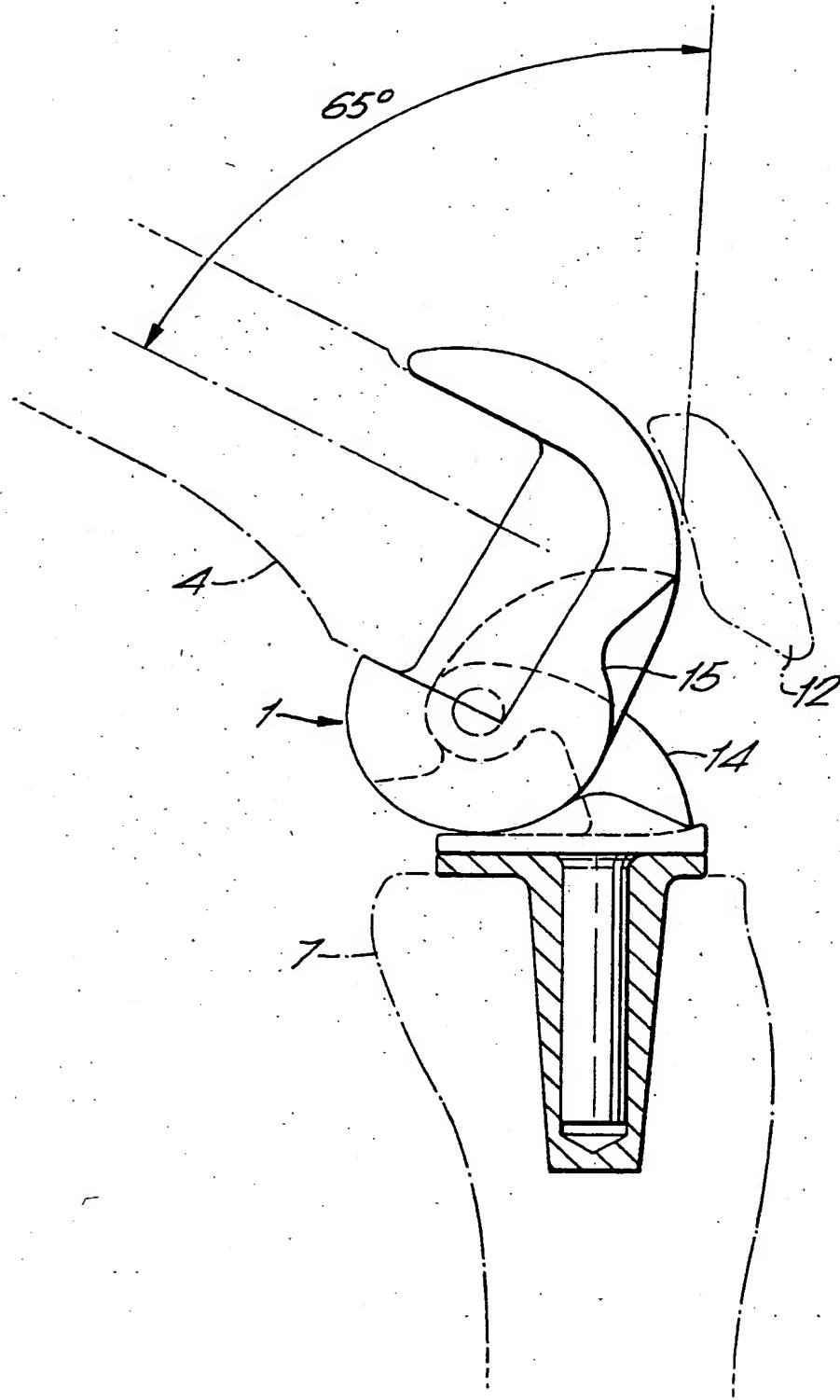
609817/0409

A61F 1-08 AT:13.10.1975 OT:22.04.1976

- 11 -

2545821

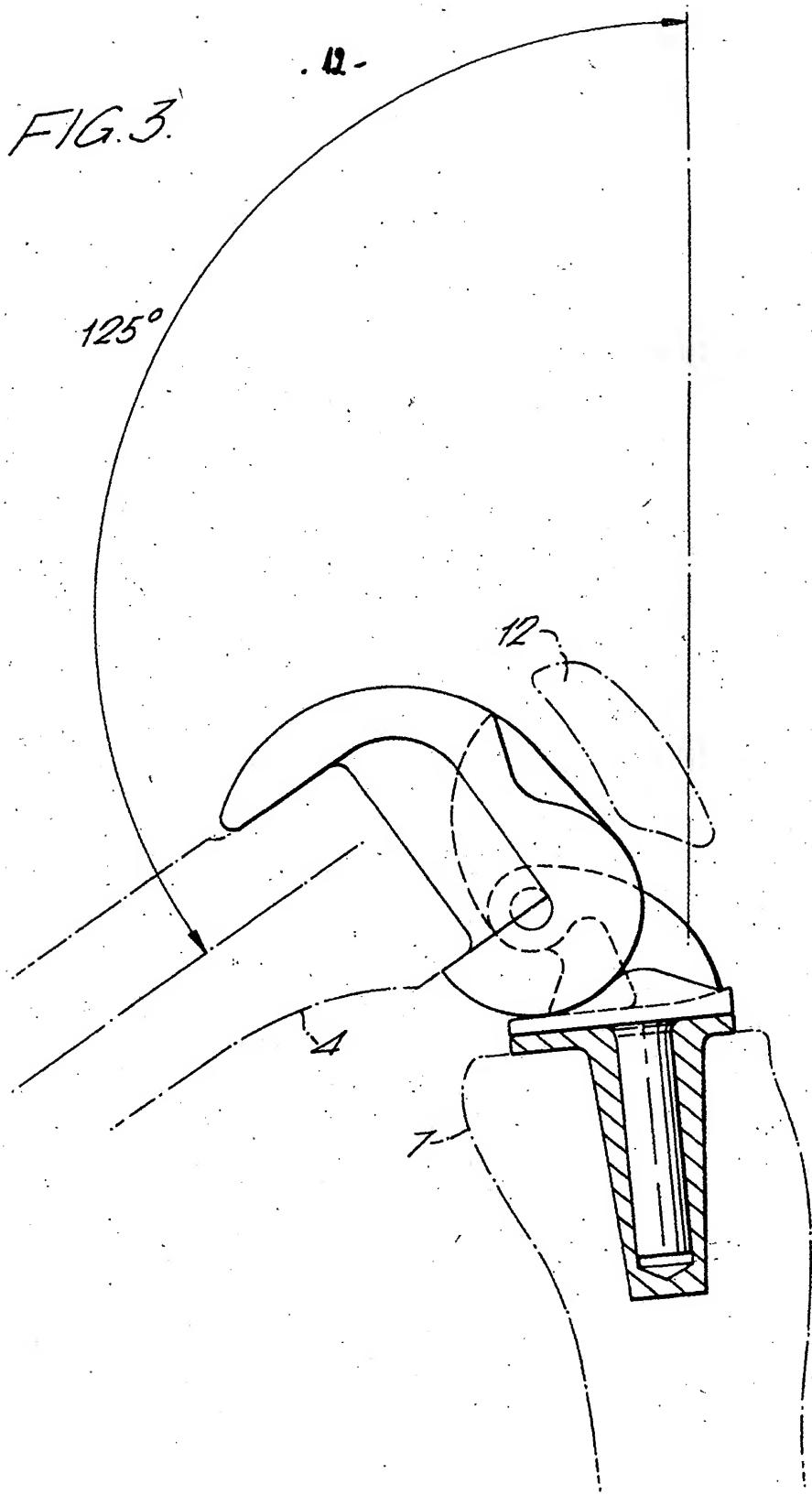
FIG. 2.



609817/0409

2545821

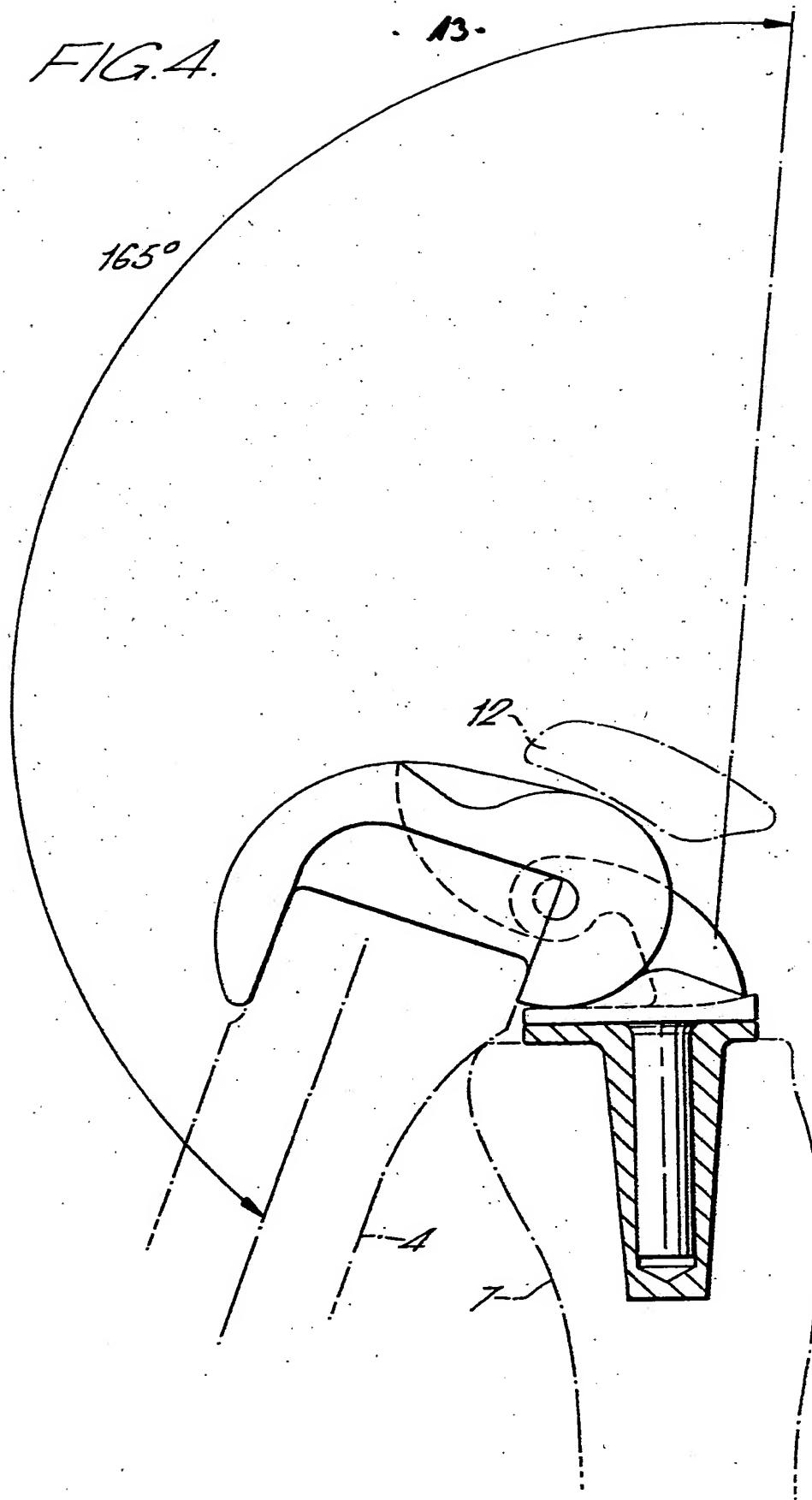
FIG. 3.



609817/0409

2545821

FIG.4.



609817/0409

14.

FIG. 5.

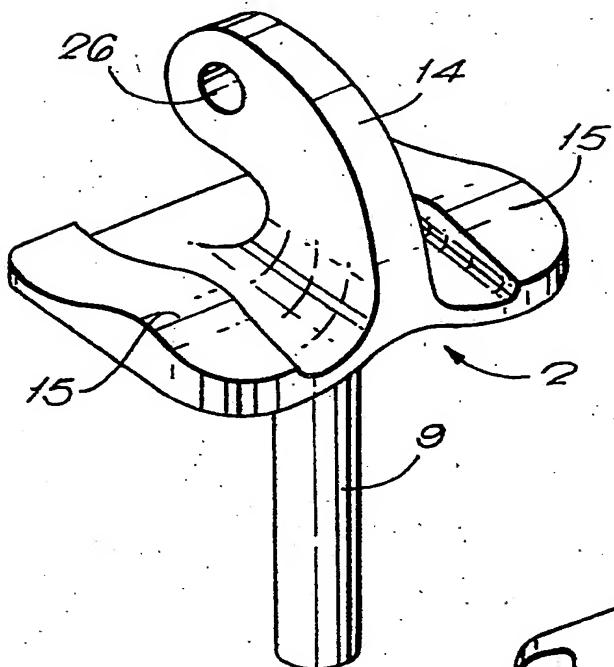


FIG. 6.

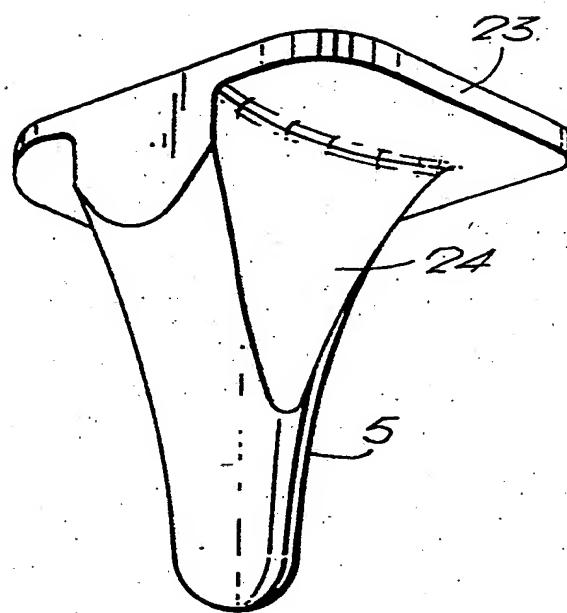


FIG. 7.

